

ÍNDIX

1. Antecedents i objectiu del projecte.....	4
1.1. Localització i emplaçament	4
1.2. Justificació urbanística	4
1.3. Dimensió del projecte.....	5
2. Estudi climàtic.....	5
2.1. Règim de temperatura	6
2.2. Règim pluviomètric.....	6
2.3. Règim eòlic	6
2.4. Règim d'humitat	7
3. Condicionants legals.....	7
3.1. Ordenances municipals.....	7
3.2. Normes que s'ha tingut present en la redacció del projecte	7
4. Situació actual de la finca	8
5. Situació actual del sector boví.....	8
6. Estudi d'alternatives.....	8
6.1. Identificació de les alternatives.....	8
6.2. Elecció de les alternatives.....	9
6.2.1. Elecció dels allotjaments i les instal·lacions.....	9
6.2.2. Elecció de les estructures metàl·liques.....	10
6.2.3. Elecció de sala de munyir en paral·lel	10
6.2.4. Elecció de neteja automatitzada amb arrossegadors hidràulics.....	10
7. Pla de producció	11
7.1. Pla i programa productiu	11

7.2. Dimensionament	11
7.3. Alimentació	13
7.4. Maneig reproductiu de l'explotació	17
7.5. Sanitat.....	18
7.6. Munyida	18
7.7. Residus.....	18
7.8. Gestió dels residus.....	19
7.9. Impacte ambiental.....	19
7.10. Implementació del procés productiu	20
7.10.1. Distribució dels bestiar	20
7.10.2. Feines a realitzar.....	21
7.10.3. Necessitats del l'explotació	22
8. Enginyeria del projecte.....	26
8.1. Obres i edificacions.....	26
8.2. Instal·lacions elèctriques	28
8.2.1. Línies monofàsiques de 230 V	28
8.2.2. Línies trifàsiques de 400 V	34
8.2.3. Línia principal.....	34
8.2.4. Presa de terra	34
8.3. Instal·lacions hidràuliques	34
8.3.1. Xarxa d'aigua sanitària	34
8.3.2. Xarxa de sanejament	36
9. Planificació i programació de l'execució del projecte.....	39
9.1. Activitats per a l'execució del projecte	39

9.2. Diagrama PERT	41
10. Resum del pressupost	43
11. Estudi econòmic.....	44
11.1 Finançament de la inversió	44
11.2. Avaluació econòmica	44
11.2.1. Costos fixos.....	44
11.2.2. Costos variables.....	46
11.2.3. Ingressos	47
11.2.4. Benefici	47
11.3. Anàlisi d'inversió	49
11.3.1. Valor actual net (VAN).....	50
11.3.2. Relació benefici / inversió (VAN/K)	50
11.3.3. Termini de recuperació (Pay-Back)	51
11.3.4. Taxa interna de rendiment (TIR).....	52
11.3.5. Diagnosi de la inversió	52
12. Referència bibliogràfica.....	54

1. Antecedents i objectiu del projecte

L'objectiu del present projecte és la construcció d'una explotació per al bestiar boví de llet en sistema intensiu a una parcel·la situada a la plana de Bou Areg (Marroc). Per això, es construiran sis naus, les quals comptaran amb les dependències necessàries per al desenvolupament de l'activitat, amb una superfície construïda total de 18.105 m². Aquestes naus estaran equipades amb les instal·lacions, maquinària i equips necessaris per al correcte desenvolupament de l'activitat.

En el projecte es tracta d'una instal·lació de 1.000 vaques adultes per a la producció de llet tenint per això la recia necessària.

A més, aquest projecte es redacta amb la finalitat d'obtenir el títol d'Enginyer Tècnic Agrícola, especialitat Explotacions Agropecuàries (ETAEA), per l'alumne Ahmed Mahmoudi a l'Escola Politècnica Superior de la Universitat Girona.

1.1. Localització i emplaçament

La nova explotació s'ubicarà en una finca al terme municipal de Nador, precisament a la plana de Bou Areg. S'hi accedeix per la carretera nacional N19 direcció Nador, a l'alçada nou quilòmetre, sortint del municipi i un cop passat l'antic Aeròdrom de Taouima (antiga base militar espanyola a Nador) a mà esquerra es troba el camí rural que porta a l'explotació.

La posició geogràfica:

Latitud: 35° 07'04, 80"

Longitud: 2° 54'50, 31"

La alçada sobre en nivell del mar és de 16m

1.2. Justificació urbanística

La zona d'ubicació de l'explotació està catalogada com a sòl no urbanitzable i no protegit, és a dir es tracta de sòl rústic.

1.3. Dimensió del projecte

A la finca es projectaran sis edificis destinats a naus per a bestiar boví, cada nau es desenvolupa en una sola planta, on s'ubicarà el espai destinat als allotjaments del bestiar també es construirà una instal·lació annexa a la explotació de menys dimensions per a la sala de munyir i la lleteria com a ús complementari.

Les naus que es volen projectar comptaran amb les dependències necessàries per al desenvolupament de l'activitat. La superfície construïda total serà de 18.105,00 m².

L'activitat s'instal·larà en una parcel·la a adquirir pel promotor del projecte. Aquesta parcel·la té una superfície de 13.5 Ha.

2. Estudi climàtic

Totes les dades que a continuació s'exposen són recollides de l'estació meteorològica de l'Aeroport de Melilla, s'ha escollit aquesta estació perquè és més propera a la finca que l'estació a la que pertany el municipi de Nador. La posició geogràfica de l'estació correspon a una longitud de 2.955278, d'una latitud 35.277778 i una altitud de 47m. Les dades corresponen a un interval de temps de 2000 a 2010.

A la Taula 1.1 es descriuen les dades climàtiques durant aquest període.

Taula 1.1. Dades meteorològiques de l'estació meteorològica de l'Aeroport de Melilla del 2000 a 2010.

	T	TM	Tm	H	PP	V
Gener	14,42	17,77	10,18	74,01	54,67	11,81
Febrer	15,25	18,36	10,96	74,13	46,77	13,19
Mars	16,58	19,67	12,42	72,73	40,21	13,84
Abril	18,24	21,38	13,87	70,10	48,02	14,45
Maig	20,86	23,83	16,12	65,38	17,65	14,80
Juny	24,05	27,03	19,20	68,44	3,21	13,29
Juliol	27,28	30,39	22,51	64,75	0,86	14,71
Agost	29,42	30,47	22,89	69,48	43,66	12,43
Setembre	23,94	28,03	20,63	73,24	3,64	12,12
Octubre	21,75	24,85	17,61	75,18	21,50	12,12
Novembre	18,15	21,29	13,96	72,24	57,36	12,09
Desembre	15,78	18,92	11,58	72,66	55,79	12,29
Anual	20,47	23,50	15,99	70,03	413,08	13,10

Essent:

T: Temperatura mitjana ($^{\circ}$ C)

TM: Temperatura mitjana màxima ($^{\circ}$ C)

Tm : Temperatura mitjana mínima ($^{\circ}$ C)

H: Humitat relativa mitjana (%)

PP: Precipitació total de pluja

V: Velocitat mitjana del vent (km / h)

2.1. Règim de temperatura

Les temperatures de la zona varien poc ,són relativament constant d'un any a l'altre. Les temperatures màximes es donen en els mesos d'estiu, superiors a 35°C i una mitjana de 30°C mentre les temperatures mínimes es donen en els mesos d'hivern a 6°C i una mitjana de 10°C . I pel que fa al gel és molt poc freqüent i es localitza en zones amb més alçada.

2.2. Règim pluviomètric

El caràcter mediterrani del clima és molt dominant en la zona, on la pluviometria es caracteritza per una alta variabilitat entre anys secs i anys humits. La mitjana anual de precipitació oscil·la al voltant de 300-400 mm el qual manifesta una certa aridesa del clima de la zona. La gran part de precipitacions es produeixen entre octubre i abril, les dades dels 10 últims anys indiquen un màxim de pluges al mes de desembre i una disminució progressiva de la quantitat de la pluja a partir del mes febrer, els mesos de juny, juliol i agost són mesos molt secs.

2.3. Règim eòlic

Pel que fa als vent, el règim presenta una alternança entre l'àrea d'Oest/Sud-oest, dominant de novembre a maig, i l'àrea Est/Nord-est durant el període maig a octubre, sent les altres direccions són insignificants respecte a aquestes. La força d'aquests vents, i en particular el de ponent (Oest), arriben a adquirir el caràcter de ratxes d'alta velocitat com es el cas de Gener de l'any 1965 que va arribar a 133 km.

2.4. Règim d'humitat

La humitat relativa més alta a la zona es registra en els mesos de tardor i hivern (75%), per anar descendant a la primavera i donar-se les mínimes a l'estiu (64%) coincidint amb les temperatures més altes de l'any.

3. Condicionants legals

3.1. Ordenances municipals

Segons la ordenació urbanística del municipi de Nador , el sòl on es vol desenvolupar el projecte consta com a zona rústica, en la qual estan permesos els moviments de terres i les construccions.

3.2. Normes que s'ha tingut present en la redacció del projecte

En els últims anys, el Marroc ha experimentat un procés de modernització i creixement econòmic impulsats, pels programes de reformes dels principals sectors de la seva economia i l'entrada en vigor d'una àmplia xarxa d'acords bilaterals entre UE - Marroc, exclusivament entre els seus primers proveïdors Espanya i França.

La aprovació d'aquests convenis entre UE - Marroc implica l'adaptació del govern marroquí a les exigències de la Unió Europea ja que són més restrictives i especialment en els sector agrari i la construcció.

Per a l'execució del present projecte s'ha aplicat la normativa espanyola:

- Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost. Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries.
- Reial Decret 314/2006, BOE de 28 de març de 2006. Codi Tècnic de l'Edificació.
- Llei 16/2002, d'1 juliol , de prevenció i control integrats de la contaminació.

4. Situació actual de la finca

El solar on se situarà les edificacions, actualment està lliure de construccions i no s'hi practica cap activitat, per la qual cosa es considera un terreny erm.

5. Situació actual del sector boví

El sector ramader boví constitueix uns dels principals components de la producció agrària del Marroc. D'acord amb les dades de l'any 1997, el sector lacti constitueix gairebé el 35% del PIB agrícola. Té una gran rellevància, tant en el aspecte econòmic com social i territorial, sent un dels principals font d'ingressos per a moltes famílies on el 18% del 20% de la mà d'obra d'agrícola treballen en explotacions ramaderes el qual permet la fixació d'aquesta població en les zones rurals.

Al Marroc, la població ha augmentat entre 1960 i 1995 a un ritme de 2,3% anualment això ha fet que el govern decideix diverses formes d'iniciar polítiques que poden superar les deficiències estructurals i les variacions anuals en la producció, especialment per els productes bàsics en els hàbits alimentaris: els cereals i la llet com a principal font de proteïna.

6. Estudi d'alternatives

6.1. Identificació de les alternatives

La informació detallada de l'estudi d'alternatives es pot observar a l'Annex IX

- Allotjaments i instal·lacions
 - Vaques en producció: estabulació amb jaç de palla o estabulació lliure en llotges individuals.
 - Vaques eixutes: estabulació amb jaç i paviment o amb jaç i terra.
 - Vedelles de cria: sistema convencional o amb llotges individuals.

- Estructures dels allotjaments:
 - De formigó
 - Metàl·lica
 - De fusta

- Sistema de munyida:
 - Sala de munyir en paral·lel
 - Sala de munyir en espina de peix
 - Sala de munyir tàndem
 - Sala de munyir rotativa
 - Robots de munyir

- Sistema de neteja:
 - Neteja amb tractor i pala
 - Neteja automatitzada amb arrossegadors
 - Neteja amb aigua
 - Sols d'engraellat

6.2. Elecció de les alternatives

6.2.1. Elecció dels allotjaments i les instal·lacions

- **Vaques en producció:**

Les vaques en producció estaran allotjades en llotges individuals per tota una sèrie de raons:

- Estalvi de palla
- Llit calent i net
- Millora les condicions de repòs de les vaques
- Manteniment senzill
- Millora de la higiene

- Constituït per material resistent i antilliscant
- S'asseca ràpidament

- **Recria i vaques eixutes:**

Les naus a on estaran estabulades les vedelles de recia i les vaques eixutes consten de corrals delimitats amb cledes per a separar els lots per edats i estadis. Aquests corrals estaran formats per una zona de repòs amb jaç de palla i l'altre d'exercici sense jaç. Pel que fa als vedells de cria estaran en boxes individuals fins als 3 mesos, després passaran a la nau de recia. D'aquesta manera s'assegura l'adaptació i el benestar dels animals.

6.2.2. Elecció de les estructures metàl·liques

Com que les obres de l'explotació són de dimensions grans, s'ha escollit la opció de l'execució de les naus amb estructura metàl·lica.

6.2.3. Elecció de sala de munyir en paral·lel

El sistema escollit és d'una sala en paral·lel de 2x24 fabricada amb acer galvanitzat resistent a la corrosió.

Aquesta sala permet que les vaques entren ràpidament ja que les distàncies són més curtes que en altres dissenys de sala, afí de prevenir una pre-càrrega de vaques, assolir la seguretat i el confort de les vaques així com l'estalvi de temps i ma d'obra.

6.2.4. Elecció de neteja automatitzada amb arrossegadors hidràulics

A les cinc naus destinades a l'allotjament del bestiar, s'instal·laran els arrossegadors hidràulics com a alternativa del sistema de la neteja.

El control d'aquests arrossegadors, és clar i fàcil de programar, pot programar cicles de neteja automàtica diaris o funcionar durant les 24 hores. Aquest sistema permet guanyar temps, estalvi de ma d'obra i oferir la comoditat dels animals.

7. Pla de producció

7.1. Pla i programa productiu

L'estructura i els paràmetres productius previstos a l'explotació són:

- Mitjana de producció diària per vaca en lactació: 27 kg de llet
- Interval entre parts: 375 dies
- Reposició: 30%
- Número d'animals:

Vaques totals : 1.000 vaques

Vaques en producció: 840 vaques

Vaques eixutes: 160 vaques

Vedelles de cria: 600 caps

- Cria de 0 a 3 mesos: 76 caps
- Recria de 3 a 9 mesos: 150 caps
- Recria de 9 a 16 mesos: 174 caps
- Recria de 16 a 22 mesos: 150 caps
- Recria de 22 a 24 mesos: 50 caps

Total caps a l'explotació: 1600 caps

7.2. Dimensionament

- **Naus de vaques en producció**

Les tres naus de vaques en producció tenen una capacitat de 280 caps per a cada nau. Constaran de dues files consecutives, en cada fila es posaran 140 llotges separats en dos lots de 70 llotges, 35 i 35 en paral·lel, en cada lot es posa una separació de pas de creuament per tal facilitar el pas de les vaques a la zona d'alimentació.

Les naus constaran d'un passadís d'alimentació central de 6 metres, situat longitudinalment en el centre de la nau, també consta de tres passadissos per a la neteja amb arrossegador mecànic.

S'instal·laran 4 abeuradors en les zones de pas, i dotze més repartits en tota la nau, per tant seria un total de 16 abeuradors en cada nau. Les dimensions d'aquests abeuradors són: 2 metres d'amplada, 0,75 metres d'alçada i 0,5 metres de fons.

- **Naus per a recia i vaques eixutes**

Les vedelles de recia adulta (de 22 a 24 mesos) i les vaques eixutes s'ajuntaran en una nau de les mateixes dimensions que la de les vaques productives. Aquesta nau tindrà corrals amb jaç de palla, un sol passadís d'alimentació i dos passadissos de neteja. Pel que fa als abeuradors s'instal·laran un total de dotze abeurador repartits en funció dels animals qui hi ha en cada corral.

- **Naus per a vedelles de recia**

La nau de recia serà d'estabulació amb jaç de palla i tindrà les mateixes dimensions que la nau de recia i vaques eixutes. Estarà formada per lots en funció de l'edat de les vedelles. S'hi instal·larà dotze abeuradors.

- **Nau per a la sala de munyir, sala d'espera, lleteria**

Aquesta nau conté:

- Sala d'espera
- Sala de munyir
- Lleteria
- Oficina
- Lavabos i vestidors

- **Fossa de purins**

El volum de purins produït a l'explotació és 10.920 m³ de purí/any.

Es construirà dues fosses independents per a cada nau, que serà un total de deu fosses a l'explotació. El temps d'emmagatzematge s'ha considerat 4 mesos, doncs les

fosses han de tenir una capacitat mínima de 3.640 m^3 , i pera cada nau seria $1.213,33 \text{ m}^3$ de purí que ha d'emmagatzemar.

Les dimensions de la fossa seran $12,7 \times 12,2 \times 4 \text{ m}$, per tant cada nau podrà recollir un volum real de $1.239,52 \text{ m}^3$ de purins.

El conjunt de totes les fosses de l'explotació arriba a emmagatzemar un volum total de $6197,60 \text{ m}^3$.

- **.Femer**

El volum de fems generat a l'explotació és $5.091,50 \text{ m}^3/\text{any}$. La capacitat del femer per a 4 mesos és : $1.697,16 \text{ m}^3$. Es construirà dos femers amb les dimensions següents: $20 \times 18 \times 4 \text{ m}$, que recolliran una volum real de 2.880 m^3 de fems.

Tant les fosses de purins com els femers s'han sobre dimensionat per tenir un marge de capacitat per possibles eventualitats.

7.3. Alimentació

- **Vedells i vedelles de 0 a 3 mesos d'edat**

En néixer, la sang del vedell o vedella no conté anticossos per protegir-se de les infeccions i per això dins de les dues primeres hores de vida s'ha de subministrar-li calostre maternal. En cas que la mare tingui mastitis o calostre de mala qualitat, s'ha de tenir calostre congelat d'altres vaques i escalfar-ho al bany maria a 37°C .

El calostre es subministra dues vegades al dia durant la primera setmana de vida. el vedell necessita una quantitat de calostre de 4 litres al dia i se li pot donar a biberó o en cubeta.

A partir del vuitè dia, als animals se'ls donarà llet en pols dos cops al dia, pinso i palla d'ordi , perquè s'hi vagi acostumant.

En la taula 7.1. es mostren als components de la ració que es subministren als vedells.

Taula 7.1. Alimentació de vedells/es de 0 a 3 mesos d'edat.

Aliment	Consum (kg vedell/dia)
Pinso	1,00
Palla d'ordi	0,12
Llet artificial	0,75
Total	1,87

El cost total en aquesta etapa és: **20.130,92 €/any**

Els càlculs dels costos de l'alimentació es troben a l'Annex XII

- **Vedelles de 3 a 9 mesos**

En la taula 7.2. s'indiquen als components de la ració que es subministren a les vedelles de 3 a 9 mesos.

Taula 7.2. Alimentació de les vedelles de 3 a 9 mesos d'edat.

Aliment	Consum (kg vedell/dia)
Pinso	2,5
Palla d'ordi	0,3
Total	2,8

El cost total en aquesta etapa és: **28.387,87 €/any**

- **Vedelles a 16 mesos de 9 a 16 mesos**

En la taula 7.3. s'indiquen als components de la ració que se li subministra a les vedelles de 9 a 16 mesos d'edat.

Taula 7.3. Alimentació de les vedelles de 9 a 16 mesos d'edat.

Aliment	Consum (kg vedell/dia)
Pinso	2,0
Palla d'ordi	2,0
Ray grass	5,5
Total	9,5

El cost total en aquesta etapa és: **57.730,59 €/any**.

- **Vedelles de 16 a 22 mesos**

A continuació, en la taula 7.4. s'indiquen als components de la ració que se li subministra a les vedelles de 16 a 22 mesos d'edat.

Taula 7.4. Alimentació de les vedelles de 16 a 22 mesos d'edat.

Aliment	Consum (kg vedell/dia)
Ensitjat	20,0
Palla d'ordi	2,0
corrector	0,1
Total	22,1

El cost total en aquesta etapa és: **38.872,50 €/any**

- **Vaques en producció**

En la taula 7.5. s'indica la ració de les 840 vaques en producció

Taula 7.5. Alimentació de les vaques en producció

Aliments	Consum (kg M.F. /vaca i dia)	Consum (kg M. Seca /vaca i dia)
Fenc	1,00	0,91
Ensitjat	25,00	10,19
Ordi	0,90	0,79
Gira-sol	0,25	0,22
Gluten feed	2,00	1,79
Blat de moro	2,75	2,39
Mandioca	0,50	0,44
Soja	1,17	1,04
Blat	1,50	1,3
Carbonat càlcic	0,08	0,08
Sal	0,06	0,06
Minerals	0,07	0,07
Metionina	0,01	0,01
Total	35,29	19,29

El cost total de l'alimentació és: **717.750,60 €/any**

- **Vaques eixutes i vedelles de 22 a 24 mesos**

En la taula 7.6. s'indica la ració i de les vaques eixutes i les vedelles adultes de 22 a 24 mesos.

7.6. Alimentació de les vaques eixutes i les vedelles adultes de 22 a 24 mesos.

Aliments	Consum (kg M.F. /vaca i dia)	Consum (kg M. Seca /vaca i dia)
Fenc	1,50	1,36
Ensitjat	10,00	4,08
Ordi	1,50	1,32
Gira-sol	0,40	0,35
Blat de moro	1,50	0,43
Mandioca	0,40	0,35
Segó de blat	0,50	0,44
Soja	0,37	0,33
Blat	1,04	0,9
Espigot blat .M	0,60	0,56
Bicarbonat sòdic	0,09	0,09
Carbonat càlcic	0,05	0,05
Fosfat bicàlcic	0,07	0,07
Sal	0,05	0,05
Minerals	0,07	0,07
Melassa	0,50	0,35
Total	17,65	10,81

El cost total en aquesta etapa és: **104.550,60 €/any**

7.4. Maneig reproductiu de l'explotació.

Cada animal d'aquesta explotació, tindrà un número d'identificació tatuat en una de les orelles en què figurarà l'ordre i l'any de naixement, inscrivint en la seva fitxa individual

totes les dades d'interès productiu per a facilitar la feina i evitar problemes en el maneig del ramat.

Per tal d'introduir en el ramat un pla de millora genètica, s'ha decidit fer inseminació artificial.

7.5. Sanitat

Per prevenir l'aparició de malalties a l'explotació es mantindran les instal·lacions netes i desinfectades. Un dels moments més crítics per agafar qualsevol malaltia és durant la munyida, per tant abans i després de la munyida es farà una desinfecció dels mugrons i les mugroneres amb una solució sabonosa. Les menjadores es netejaran sempre després de cada aportació d'aliment, a fi d'evitar l'acumulació de residus bruts que poguessin provocar fermentacions indesitjades. Cada dia s'ha de vigilar l'estat sanitari dels animals per tal de detectar possibles patologies. A més s'ha de seguir un pla de vacunació prescrit pel veterinari.

7.6. Munyida

Les vaques es munyiran dos cops al dia. Un al matí i un a la tarda. Es conduiran les vaques fins a la sala d'espera i aniran entrant en grups de 24 un cop munyides es tornaran a la nau de vaques en producció.

7.7. Residus

Les aigües residuals que es generen en l'explotació (aigües de neteja de la sala d'espera, sala de munyir, lleteria, etc) seran conduïdes cap a les fosses juntament amb les dejeccions dels animals.

Pel que fa la recollida dels cadàvers, residus especials com els envasos de medicaments, les agulles utilitzades, etc, es realitzaran a càrrec d'unes empreses especialitzades amb la qual l'explotació tindrà un contracte establert.

7.8. Gestió dels residus

En la taula 7.7. s'indica la producció anual del nitrogen a l'explotació

Taula 7.7. Producció de nitrogen anual

Lot	Número de caps	Kg N/plaça i any	Kg N/any
Vaques en producció	840	73,0	61.320,0
Vedelles cria	76	7,7	585,2
Vedelles recria	524	36,5	19.126,0
Vaques eixutes	160	51,0	8.160,0
Total			89.191,2

Com que l'explotació es troba en zona vulnerable l'aplicació màxima de nitrogen és de 170 Kg N / Ha i any. Per la qual necessita:

$$89.191,2 \text{ Kg N} / 170 \text{ Kg/Ha} = 524,65 \text{ Ha.}$$

La finca on esta ubicada l'explotació només té una superfície de 13.5 Ha, però el promotor té diverses finques properes qui disposen de la superfície necessària a on es permet l'escampada dels fems i purins que es produeixen a l'explotació.

7.9. Impacte ambiental

De les principals raons que han afavorit el creixent desenvolupament de la ramaderia lletera és l'alta demanda dels consumidors. La satisfacció d'aquesta demanda en el mercat comporta un increment en el grau d'intensificació de les explotacions i un augment en les necessitats d'aplicar noves tècniques i models per a les produccions sol·licitades.

la concentració d'un gran nombre d'animals en grans unitats de producció implica que la producció dels residus (orina, fems, gasos, aigües brutes, etc...) sigui més gran i que el risc de contaminació del medi ambient també és més gran. Una gestió inadequada i incorrecta d'aquests residus impliquen nombrosos impactes ambientals negatius que comporten problemes molt greus sobre el benestar dels animals i la salut humana.

Les formes de contaminació o els impactes que es poden derivar de l'activitat de la ramaderia lletera i que actuen de manera negativa sobre el medi ambient és molt variada, entre elles, hi ha:

- Impacte visual i paisatgístic
- Contaminació de sols
- Contaminació d'aigües
- Emissió de gasos a l'atmosfera

Les mesures correctores proposades en aquest projecte a fi de reduir els impactes negatius de la gestió dels residus generats per l'explotació estan descrites a l'Annex VII.

7.10. Implementació del procés productiu

7.10.1. Distribució del bestiar

L'explotació projectada estarà constituïda per sis naus, cinc naus les quals allotjaran els animals i l'altre de dimensions més reduïda acollirà la sala de munyir, sala d'espera, lleteria, serveis, sala de motors i oficina.

En la taula 7.8.s'indica la distribució dels animals segons la seva edat

Taula 7.8. Numero d'animals de l'explotació segons l'edat

Edat	Número d'animals
Vedells/es de 0 a 3 mesos	123
Vedelles de 3 a 9 mesos	150
Vedelles de 9 a 16 mesos	174
Vedelles de 16 a 22 mesos	150
Vedelles de 22 a 24 mesos	50
Vaques en producció	840
Vaques eixutes	160

Als vedell/es de cria de 0 a 3 mesos allotjaran en boxes individuals.

Les vedelles 3 a 24 mesos i les vaques eixutes es trobaran repartides en set lots qui hi ha en les dues naus destinades a la cria.

Lot 1 : hi haurà 150 vedelles de 3 a 9 mesos

Lot 2 i 3 : hi haurà 174 vedelles de 9 a 16 mesos

Lot 4 : hi haurà 150 vedelles de 16 a 22 mesos

Lot 5: hi haurà 50 vedelles de 22 a 24 mesos

Lot 6 i 7 : hi haurà 160 vaques eixutes

Les 840 vaques en producció s'allotjaran en llotges individuals repartides en tres naus.

Cada nau consta de 280 llotja individual.

7.10.2. Feines a realitzar

- **Feines diàries**

- Subministrament del calostre i llet artificial als vedells. El calostre es donarà a la primera setmana de vida del vedell, dos cops al dia.
- Subministrament d'aliment: cada dia al matí es donarà pinso, palla, i aigua als vedell/es de cria, i pel que fa a la cria, se'ls donarà palla d'ordi, el ray-grass i pinso.
- Subministrament de la resta de racions: vedelles de 9 a 24 mesos, vaques eixutes i vaques en producció, se'ls aporten les racions al matí amb un remolc unifeed, a la tarda se'ls aproparà a les menjadores.
- Control de l'estat sanitari dels animals per tal detectar possibles problemes, sobretot al moment que s'aporti l'aliment als animals s'ha comprovarà que el seu estat sanitari sigui correcte
- Controlar els zels i les cubricions de les vaques en producció.
- Controlar les vedelles que presentin zel i inseminar-les.
- Netejar les instal·lacions de la sala de munyir i lleteria.

- **Feines setmanals**

- Neteja i desinfecció dels boxs individuals de les cries i les llotges individuals de les naus de les vaques en producció.
- Aportació de palla per a jaç als lots de la recia i vaques eixutes.

- **Feines mensuals**

- Neteja i desinfecció dels lots de recia i vaques eixutes.
- Traslladar als animals d'un lot a altre.

- **Feines extraordinàries**

- Inseminació artificial, es realitzarà entre 45 i 50 dies després del part.
- Vacunar els vedells/es al néixer i al cap de tres setmanes, dels virus: BVD (virus de la diarrea vírica bovina), BRVS (virus respiratori sincitial bovi), IBR (virus de la rinotraqueïtis bovina) i PI-3 (virus Parainfluenza 3 bovina)
- Vacunar els vedells de més de 3 mesos d'edat i les vaques en producció, dels virus: BVD (virus de la diarrea vírica bovina), BRVS (virus respiratori sincitial bovi), IBR (virus de la rinotraqueïtis bovina) i PI-3 (virus Parainfluenza 3 bovina)

Sempre que es presenti un problema sanitari s'ha d'aplicar un tractament adequat.

7.10.3. Necessitats del l'exploració

Els càlculs de les necessitats de l'exploració figuren en l'Annex XVI.

- **Alimentació**

En la taula 7.9. es mostren el consum i els costos anuals de les racions de cada fase d'edat.(Els racionaments i el càlcul dels seu costos es troben a l'Annex XII). Les racions es prepararan fora de la finca.

Taula 7.9. Cost anual del racionament segons l'edat

Edat i estat	Consum (kg d'aliment/ vaca i dia)	Cost (€/any)
Vedells i vedelles de 0 a 3 mesos	1,87	20.130,92
Vedelles de 3 a 9 mesos	2,80	28.387,87
Vedelles de 9 a 16 mesos	9,50	57.730,59
Vedelles de 16 a 22 mesos	22,10	38.872,50
Vaques en producció	35,30	717.750,60
Vaques eixutes	17,65	104.550,60
Total	89,22	1.015.777,84

- **Aigua**

- Necessitat d'aigua per als animals:

Com que la llet conté aproximadament 87% d'aigua, és molt important que les vaques consumeixen suficient aigua. Les necessitats d'aigua de les vaques estan estretament relacionades amb la seva producció de llet, el contingut d'aigua dels aliments que mengen, així com els factors ambientals com ara la temperatura i la humitat.

En la taula 7.10. s'indica el volum d'aigua que es consumeix anualment.

Taula 7.10. Necessitats d'aigua segons l'estat d'edat.

Origen de les necessitats	Consum m ³ /any
Consum dels animals	43.646,60
Consum per neteja	900,00
Total	44.546,60

L'aigua en l'explotació no té un cost important ja que s'extreu del pou.

- **Palla per jaç**

En la taula 7.11 s'indiquen les necessitats anuals de palla per a jaç.

Taula 7.11. Consum de palla per a jaç.

Animals	Kg palla/ animal i dia	Número de caps	Kg /any
Vedells/es en boxes	1,5	123	67.342,50
Vedelles de recia	4,5	524	860.670,00
Vaques jaç	5	160	292.000,00
Total			1.220.012,50

El cost anual de la palla serà **170.801,75 €/any**.

- **Despeses sanitàries**

En la taula 7.12. s'indiquen les despeses previstes derivades dels medicaments, visites del veterinari, inseminacions i sanejament.

Taula 7.12. Despeses sanitàries.

Concepte	€/cap	Número d'animals	Cost total (€/any)
Veterinari per vaques	7,35	1.000	7.350,00
Veterinari per vedelles	4,59	647	2.969,73
Medicaments	3,67	1.647	6.044,50
Inseminació	27,57	1.524	42.016,68
Sanejament	0,90	1.647	1.482,30
Total			59.863,21

Les despeses sanitàries de les vaques suposaran un cost anual de **59.863,21€/any**.

- **Energia elèctrica**

El càlcul del cost de la energia elèctrica figura a l'Annex XIV. Els resultats obtinguts donen un total de despeses de **17.467,05 €/any**.

- **Mà d'obra**

La mà d'obra necessària a l'explotació és de tretze persones amb un cost mensual de 183,82 € per persona inclosa la seguretat social i assegurances. El cost total en mà d'obra anual serà de **2.389,66 €/mes · 12 mes/any = 28.675,92 €/any**.

- **Altres**

En la taula 7.13. s'hi mostra altres tipus de despeses que té l'explotació.

Taula 7.13. Altres despeses a considerar de l'explotació

Necessitats	€/any
Maquinària (gas-oil, oli, manteniment, assegurança...)	22.977
Consum d'aigua	7.353
Recollida de cadàvers	919
Recollida d'altres residus (agulles...)	460
Despeses de neteja	460
Despeses d'administració (gestoria, assegurances...)	2.757
Total	34.926

- **Resum de les despeses anuals**

En la taula 7.14. es mostren les necessitats econòmiques totals que hi haurà a l'explotació.

Taula 7.14. despeses anuals de l'explotació.

Necessitats	€/any
Alimentació dels bestiar	1.015.777,84
Consum d'aigua	7.353,00
Palla per a jaç	170.801,75
Despeses sanitàries	59.863,21
Energia elèctrica	17.467,05
Ma d'obra	28.675,92
Despeses de maquinària	22.977,00
Recollida de cadàvers	919,00
Recollida d'altres residus	460,00
Despeses de neteja	460,00
Despeses d'administració	2.757,00
Total	1.327.511,77

8. Enginyeria del projecte

8.1. Obres i edificacions

El procés d'edificació que es realitza a l'explotació, és la construcció de cinc naus similars pel que fa la seva estructura y les seves mides (3 naus de producció, 1 nau per a vaques eixutes i cria adulta i 1 nau per a vedelles de cria) i una altre nau a on s'ubicarà la sala de munyir, la sala d'espera, la lleteria i la oficina. La estructura de les naus serà metàl·lica i les cobertes seran de planxa metàl·lica amb aïllament d'espuma de poliuretà, mentre les fosses de purins i els femers es construïran amb formigó armat.

el càlcul constructiu de les edificacions esta descrit a l'Annex XIII.

- **Característiques de les naus de vaques en producció i de cria (NAU I)**

- Planta de la nau: 105 x 33m

- Separació entre pòrtics: 5
- Separació entre biguetes: 1,3m
- Alçada de la nau: 9,8 m
- Material de la coberta:
 - o Planxa metàl·lica de 1,2mm
 - o Aïllament d'espuma de poliuretà
 - o Planxa metàl·lica de 0,6m
- Pendent de la coberta: 20%

En la taula 8.1. s'indiquen les característiques de les biguetes, jàsseres i pilars que s'utilitzaran en l'execució d'aquestes naus.

Taula 8.1. Biguetes, jàsseres i pilars de les naus de vaques en producció i recia.

Elements	Quantitat	Longitud (m)	Separació (m)	(Acer perfil)
Biguetes	3.360	5,00	1,3	IPN-160
Jàsseres (mòduls I i III)	220	14,20	5,0	IPE-360
Jàsseres (mòdul II)	220	4,20	5,0	IPE-140
Pilars (mòduls I i III)	220	4,10	5,0	HEB-240
Pilars (mòdul II)	220	8,60	5,0	HEB-240

Les sabates seran de formigó HA-25 amb armat d'acer B-500 i de dimensions 2,0 m x 2,0 m x 1,70 m. Totes aquestes seran lligades amb riostres de 40 x 40 cm.

- **Característiques de la nau de la sala d'espera, sala de munyir, lleteria (NAUII)**
 - Planta de la nau: 65 x 12m
 - Separació entre pòrtics: 5
 - Separació entre biguetes: 1,3m
 - Alçada de la nau: 5,63m
 - Material de la coberta:
 - o Planxa metàl·lica de 1,2mm
 - o Aïllament d'espuma de poliuretà
 - o Planxa metàl·lica de 0,6m
 - Pendent de la coberta: 20%

En la taula 8.2. s'indiquen les característiques de les biguetes, jàsseres i pilars que s'utilitzaran en l'execució d'aquesta nau.

Taula 8.2. Biguetes, jàsseres i pilars de la nau de la sala de munyir

Elements	Quantitat	Longitud (m)	Separació (m)	(Acer perfil)
Biguetes	130	5,00	1,30	IPN-160
Jàsseres	28	6,50	5,0	IPE-360
Pilars	28	3,60	5,0	HEB-200

Les sabates seran de formigó HA-25 amb armat d'acer B-500 i de dimensions 2,0 m x 2,0 m x 1,50 m. Totes aquestes seran lligades amb riostres de 40 x 40 cm.

La fossa de purins i el femer es construiran amb formigó HA-25 amb armat d'acer B-500.

8.2. Instal·lacions elèctriques

Els càlculs elèctrics del projecte estan descrits en l'Annex XIV.

8.2.1. Línies monofàsiques de 230 V

- **Càlcul dels punts de llum de les instal·lacions**

Per al càlcul dels punts de llum s'ha tingut en compte les necessitats lumíniques de cada espai de l'explotació.

A continuació en la taula 8.3. es mostra un resum dels paràmetres necessaris pel al càlcul de les necessitats d'il·luminació, també s'indica el nombre total del punts de llum que cal col·locar en cada local del edificis projectats

Taula 8.3. Nombre de punts de llum de l'explotació

Zona	E (lux)	S (m ²)	h (m)	φ unitari (m)	R	C _u	C _c	N
3 Naus vaques en producció	30	3.465	4,0	3.300	3,65	0,63	0,7	216
2 Naus cria i recria	30	3.465	4,0	3.300	3,65	0,63	0,7	144
Sala d'espera	30	345,7	3,0	3.300	2,78	0,59	0,7	8
Sala de munyir	120	287,7	3,0	3.300	2,63	0,44	0,9	26
Lleteria	150	38,86	3,0	3.300	1,0	0,3	0,9	7
Lavabos/Vestidors	120	27,36	3,0	3.300	0,86	0,27	0,9	4
Sala de motors	120	17,4	3,0	3.300	0,66	0,26	0,9	3
Oficina	250	27,3	3,0	3.300	0,86	0,27	0,9	9

- **Distribució de la instal·lació de 230 V**

A l'explotació caldrà instal·lar un total de 12 línies elèctriques monofàsiques alimentades amb una tensió de 230 V.

Línia 1: formada per 36 fluorescents que il·luminen la primera meitat de la nau de producció I, 2 làmpades d'emergència i 1 endolls de servei

Línia 2: formada per 36 fluorescents que il·luminen la segona meitat de la nau de producció I, 2 làmpades d'emergència.

Línia 3: formada per 4 fluorescents que il·luminen la meitat de sala d'espera, 13 fluorescents de la meitat de sala de munyir, 4 fluorescents del lavabo i 9 fluorescents de la oficina i 4 làmpades d'emergència (una a la sala d'espera, una a la sala de munyir, una al lavabo i l'altre a la oficina.) , 4 endolls (un al lavabo i 3 a la oficina).

Línia 4: formada per 4 fluorescents que il·luminen la segona meitat de la sala d'espera, 13 fluorescents de la segona meitat de la sala de munyir, 7 fluorescents que il·luminen la lleteria i 3 fluorescents per a la sala de motors i 2 làmpades d'emergència (una a la lleteria i l'altre a la sala de motors), 2 endolls de servei (un a la lleteria i l'altre a la sala de motors).

Línia 5 : formada per 36 fluorescents que il·luminen la primera meitat de la nau de producció II, 2 làmpades d'emergència i 1 endoll de servei.

Línia 6: formada per 36 fluorescents que il·luminen la segona meitat de la nau de producció II, 2 làmpades d'emergència.

Línia 7: formada per 36 fluorescents que il·luminen la primera meitat de la nau de cria, recría I, 2 làmpades d'emergència i 1 endoll de servei.

Línia 8 : formada per 36 fluorescents que il·luminen la segona meitat de la nau de cria i recría i vaques eixutes I, 2 làmpades d'emergència.

Línia 9: formada per 36 fluorescents que il·luminen la primera meitat de la nau de producció III, 2 làmpades d'emergència i 1 endoll de servei.

Línia 10: formada per 36 fluorescents que il·luminen la segona meitat de la nau de producció III, 2 làmpades d'emergència.

Línia 11: formada per 36 fluorescents que il·luminen la primera meitat de la nau de cria, recría II, 2 làmpades d'emergència i 1 endoll de servei

Línia 12 : formada per 36 fluorescents que il·luminen la segona meitat de la nau de cria, recría i vaques eixutes II i 2 làmpades d'emergència.

En la taula 8.4. s'indiquen les característiques dels aparells instal·lats en les línies monofàsiques, les seccions dels conductors de fase, seccions de conductors de protecció i els calibres dels petits interruptors automàtics.

Taula 8.4. Característiques de les línies elèctriques de 230 V

Línia	Aparells	Potència (W)	I (A)	S* (mm ²)	S.P* (mm ²)	PIA (A)
Línia 1	- 36 fluorescents - 2 làmpades d'emergència - 1 endoll de servei	2.340 22 1.000	26,31	6	6	32
Línia 2	- 36 fluorescents - 2 làmpades d'emergència	2.340 22	18,50	4	4	25
Línia 3	- 29 fluorescents - 4 làmpades d'emergència - 4 endoll de servei	1.885 44 4.000	30,57	6	6	32

Línia 4	- 26 fluorescentes - 2 làmpades d'emergència - 2 endoll de servei	1.885 22 2.000	25,75	6	6	25
Línia 5	- 36 fluorescentes - 2 làmpades d'emergència - 1 endoll de servei	2.340 22 1.000	26,31	6	6	32
Línia 6	- 36 fluorescentes - 2 làmpades d'emergència .	2.340 22	18,50	4	4	25
Línia 7	- 36 fluorescentes - 2 làmpades d'emergència - 1 endoll de servei	2.340 22 1.000	26,31	6	6	32
Línia 8	- 36 fluorescentes - 2 làmpades d'emergència	2.340 22	18,50	4	4	25
Línia 9	- 36 fluorescentes - 2 làmpades d'emergència - 1 endoll de servei	2.340 22 1.000	26,31	6	6	32
Línia 10	- 36 fluorescentes - 2 làmpades d'emergència	2.340 22	18,50	4	4	25
Línia 11	- 36 fluorescentes - 2 làmpades d'emergència - 1 endoll de servei	2.340 22 1.000	26,31	6	6	32
Línia 12	- 36 fluorescentes - 2 làmpades d'emergència	2.340 22	18,50	4	4	25
Línia principal			280,37	240	120	ID: 350/30

S* (mm²): Secció de conductor de fase

S.C.P* (mm²): Secció de conductor de protecció

La potència total instal·lada de les línies monofàsiques és de 38,46 kW.

Les 12 línies monofàsiques s'uniran en una línia principal, per la qual passarà una intensitat de 280,37 A, la secció del conductor de fase i neutre és de 240 mm², i la del conductor de protecció és de 120 mm². S'instal·larà un interruptor diferencial general de 350A / 30mA.

8.2.2. Línies trifàsiques de 400 V

- **Distribució de la instal·lació de 400 V**

Les línies elèctriques trifàsiques de 400 V que caldrà instal·lar a la nau són les següents:

Línia 13: 2 motors arrossegadors hidràulics i 1 endoll trifàsic (Nau producció I).

Línia 14: 2 motors arrossegadors hidràulics (Nau producció I).

Línia 15: 1 motor sala de munyir i 1 endoll trifàsic (Sala de munyir, lleteria).

Línia 16: 2 motor lleteria i un endoll trifàsic (Sala de munyir, lleteria).

Línia 17: 2 motors arrossegadors hidràulics i 1 endoll trifàsic (Nau producció II).

Línia 18: 2 motors arrossegadors hidràulics (Nau producció II).

Línia 19: 2 motors arrossegadors hidràulics i 1 endoll trifàsic (Nau producció III).

Línia 20: 2 motors arrossegadors hidràulics (Nau producció III).

Línia 21: 1 motor arrossegador hidràulic i 1 endoll trifàsic. (Nau cria i cria I)

Línia 22: 1 motor arrossegador hidràulic i 1 endoll trifàsic. (Nau cria i cria II)

En la taula 8.5. es mostren les característiques dels aparells instal·lats en les línies trifàsiques, les seccions dels conductors de fase, les seccions de conductors de protecció, i els calibres dels petits interruptors automàtics i interruptors magnetotèrmics.

Taula 8.5. Característiques de les línies elèctriques trifàsiques (400V).

Línia	Aparells	I(A)	S (mm ²)	S.C.P (mm ²)	PIA (A)	IMM (A)
Línia 13	- 2 motors de 2.200 W - 1 endoll trifàsic	7,94 8,66	1,5	2,5	20	Motors→ 10
Línia 14	- 2 motors de 2.200 W	7,94	1,5	2,5	16	Motors→ 10
Línia 15	- 1 motor (sala de munyir) - 1 endoll trifàsic	17,32 8,66	6	6	32	Motor→ 20
Línia 16	- 1 motor regulació - 1 motor refrigeració. - 1 endoll trifàsic	8,66 28,87 8,66	16	16	50	Motor Reg.→ 10 Motor Ref.→ 32
Línia 17	- 2 motors de 2.200 W - 1 endoll trifàsic	7,94 8,66	1,5	2,5	20	Motors→ 10
Línia 18	- 2 motors de 2.200 W	7,94	1,5	2,5	16	Motors→ 10
Línia 19	- 2 motors de 2.200 W - 1 endoll trifàsic	7,94 8,66	1,5	2,5	20	Motors→ 10
Línia 20	- 2 motors de 2.200 W	7,94	1,5	2,5	16	Motors→ 10
Línia 21	- 1 motor de 2.200 W - 1 endoll trifàsic	3,97 8,66	1,5	2,5	20	Motor→ 4
Línia 22	- 1 motor de 2.200 W - 1 endoll trifàsic	3,97 8,66	1,5	2,5	20	Motor→ 4

Les 10 línies elèctriques trifàsiques (línia 13 a 22) representen una potència total instal·lada de **89,4 kW. 14.3.3.**

8.2.3. La línia principal

Els cables de la línia principal són cables unipolars de coure, aïllats amb PVC. El càlcul de la secció d'aquests s'ha fet seguint les instruccions ITC-BT-06 i ITC-BT-19 del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT).

Les característiques de la línia principal són:

Secció del conductor de fase i neutre: 120 mm².

Secció del conductor de protecció: 60 mm².

IPC (Interruptor magnetotèrmic): 200 A

Fusibles CGP: 200

8.2.4. Presa de terra

Per a la presa de terra s'instal·larà una pica vertical de 3,75 m de longitud.

8.3. Instal·lacions hidràuliques

Els càlculs del dimensionament de la instal·lació hidràulica es troben a l'Annex XV.

8.3.1. Xarxa d'aigua sanitària

- **Càlcul de la xarxa de distribució d'aigua freda sanitària**

Les conduccions de la xarxa de distribució d'aigua freda sanitària que s'instal·laran en l'explotació són:

- Les línies 1, 5 i 6 agafaran les tres naus de producció.
- La línia 2 agafarà la sala de munyir.
- La línia 3 s'instal·larà en el lavabo.
- La línia 4 agafarà la lleteria.
- Les línies 7 i 8 s'instal·laran en les naus de cria, cria i vaques eixutes.

En la taula 8.6. es mostren els cabals i els diàmetres calculats de les diferents canonades de la xarxa de distribució d'aigua sanitària.

Taula 8.6. Cabals i diàmetres de las canonades.

Línia	Punt de consum	Cabal total (l/s)	Diàmetre (mm)	Diàmetre exterior comercial (mm)	Diàmetre interior comercial (mm)
1	Abeurador	0,35	17,2	20	16
	Total	5,6	68,9	75	66
2	Aixetes	0,2	13	20	16
	Total	0,6	22,5	25	21
3	Lavabo	0,1	9,2	20	16
	Dutxa	0,6	22,5	25	21
	Wàter	0,3	15,9	20	16
	total	1	29,1	32	28
4	Aixetes	0,2	13	20	16
	Total	0,6	22,5	25	21
5	Abeurador	0,35	17,2	20	16
	Total	5,6	68,9	75	66
6	Abeurador	0,35	17,2	20	16
	Total	5,6	68,9	75	66
7	Abeurador	0,35	17,2	20	16
	Total	4,2	59,7	63	55,4
8	Abeurador	0,35	17,2	20	16
	Total	4,2	59,7	63	55,4
Canonada principal		27,4	152,5	160	144,6

El subministrament d'aigua a l'explotació s'extreu mitjançant un grup de bombejament que porta l'aigua a un dipòsit de 1.000 m³. Posteriorment es col·locarà una altre grup de bombejament, el qual impulsarà l'aigua del dipòsit a totes les canonades.

En la taula 8.7. es mostren les característiques dels grups de bombejament instal·lats per a la extracció de l'aigua en l'explotació.

Taula 8.7. Característiques dels grups de bombeig.

Grup de bombejament	Alçada manomètrica (m)	Cabal (l/s)	Potència (CV)	Potència (W)
1	11,29	15,00	6,34	4.666
2	33,69	27,40	18,93	13.954

- **Càlcul de la xarxa de distribució d'aigua calenta sanitària**

les canonades distribuïdores de l'aigua sanitària calenta, tindran diàmetres similars als que s'utilitzaran per aigua freda, ja que realitzant als càlculs donarien valors més petits, per tant es consideren acceptables.

El sistema de producció de l'aigua calenta consisteix en instal·lar un acumulador de 300 litres de capacitat.

8.3.2. Xarxa de sanejament

- **Xarxa d'aigües residuals**

Les aigües residuals generades en l'explotació procedeixen de la sala de munyir, de la lleteria i dels serveis (dutxa, lavabo i vàter).

La xarxa d'aigua de sanejament consta de quatre derivacions que desemboquen a una canonada principal de sanejament que són:

- Aigua residual dels serveis
- Aigua residual de la neteja de sala de munyir
- Aigua residual de la neteja de la sala d'espera
- Aigua residual de la neteja de la lleteria

La canonada principal de sanejament consta de tres trams:

- Tram A : aigua residual procedent de la lleteria i els serveis
- Tram B : aigua residual procedent del tram A més la de sala de munyir
- Tram C : aigua procedent del tram B més la de sala d'espera

A continuació en la taula 8.8.es mostren els cabals i els diàmetres de les conduccions de les aigües residuals.

Taula 8.8. Característiques de les canonades d'aigües residuals.

Línia	QII (l/s)	Diàmetre calculat (mm)	Diàmetre comercial exterior (mm)	Diàmetre comercial interior (mm)
Serveis	10,22	96	110	104,0
Sala de munyir	54,54	181	200	190,2
Sala d'espera	54,54	181	200	190,2
Lleteria	7,58	86	110	104,0
Tram A	17,80	119	160	152,0
Tram B	47,75	201	250	237,8
Tram C	83,75	248	315	299,6

- **Xarxa d'aigües pluvials**

En cada nau, les aigües pluvials es recolliran mitjançant canalons que desembocaran als baixants situats a cada dos pilars.

En la taula 8.9. i 8.10. s'indiquen els diàmetres calculats i els diàmetres comercials dels baixants i els col·lectors

Taula 8.9. resultats dels càlculs dels diàmetres dels baixants.

Destinació	Diàmetre calculat (mm)	Diàmetre comercial exterior (mm)	Diàmetre comercial interior (mm)
Naus vaques en producció	48,36	75	69
Naus cria, recia i vaques eixutes	48,36	75	69
Nau oficina, lleteria, sala de munyir, sala d'espera	33,09	50	44

Taula 8.10. Diàmetres dels col·lectors.

Destinació	QII (l/s)	Diàmetre (mm)	Diàmetre comercial exterior (mm)	Diàmetre comercial interior (mm)
Naus vaques en producció	25,66	182	200	190,2
Naus cria, recria i vaques eixutes	25,66	182	200	190,2
Nau oficina, lleteria, sala de munyir, sala d'espera	5,94	105	125	119

9. Planificació i programació de l'execució del projecte

9.1. Activitats per a l'execució del projecte

En la taula 9.1. es mostren les diferents activitats que es realitzaran en l'execució del projecte de l'explotació projectada.

Taula 9.1. Activitats per a l'execució del projecte

Designació	Activitat
A	Explanació del terreny
B	Replantejament
C	Excavació de fonaments i fosses
D	Col·locació d'encofrats i armadures
E	Execució dels fonaments
F	Xarxa de sanejament
G	Estructura
H	Coberta
I	Paviments
J	Tancaments exteriors
K	Tancaments interiors
L	Tancaments practicables
M	Instal·lació elèctrica
N	Instal·lació d'aigua
O	Instal·lació sala de munyir
P	Instal·lació de l'estabulació
Q	Acabats
R	Proves de funcionament

A continuació en la taula 9.2. s'observa la durada de les activitats, les seves activitats precedents a l'hora de l'execució i el temps PERT

Taula 9.2. Activitats, activitats precedents (A_P), durada optimista (D_O), durada pessimista (D_P), temps més probable (T_P) i temps PERT ($T.PERT$).

Designació	Activitat	A_P	D_O	D_P	T_P	$T.PERT$
A	Explanació del terreny	-	8	12	10	10
B	Replantejament	A	3	3	1	1
C	Excavació de fonaments i fossa	B	10	18	14	14
D	Col·locació d'encofrats i armadures	C	10	18	12	13
E	Execució dels fonaments	D	50	70	60	60
F	Xarxa de sanejament	E	10	18	14	14
G	Estructura	F	50	90	70	70
H	Coberta	G	34	60	41	43
I	Paviments	F	30	50	40	40
J	Tancaments exteriors	I	18	32	25	25
K	Tancaments interiors	J	14	22	18	18
L	Tancaments practicables	K,H	10	18	12	13
M	Instal·lació elèctrica	J	35	49	39	40
N	Instal·lació d'aigua	J	18	30	25	25
O	Instal·lació de sala de muntar	L,M,N	6	10	2	4
P	Instal·lació de l'estabulació	L	18	28	20	21
Q	Acabats	O,P	18	30	24	24
R	Proves de funcionament	Q	3	7	5	5

9.2. Diagrama PERT

En la figura 9.1. es mostra el diagrama PERT de l'execució del projecte, amb la senyalització de les activitats crítiques i la seva durada.

Per elaborar el diagrama s'ha hagut de programar una activitat fictícia. Una activitat fictícia no consumeix ni temps ni recursos. El succés 13-12 correspon a activitat fictícia

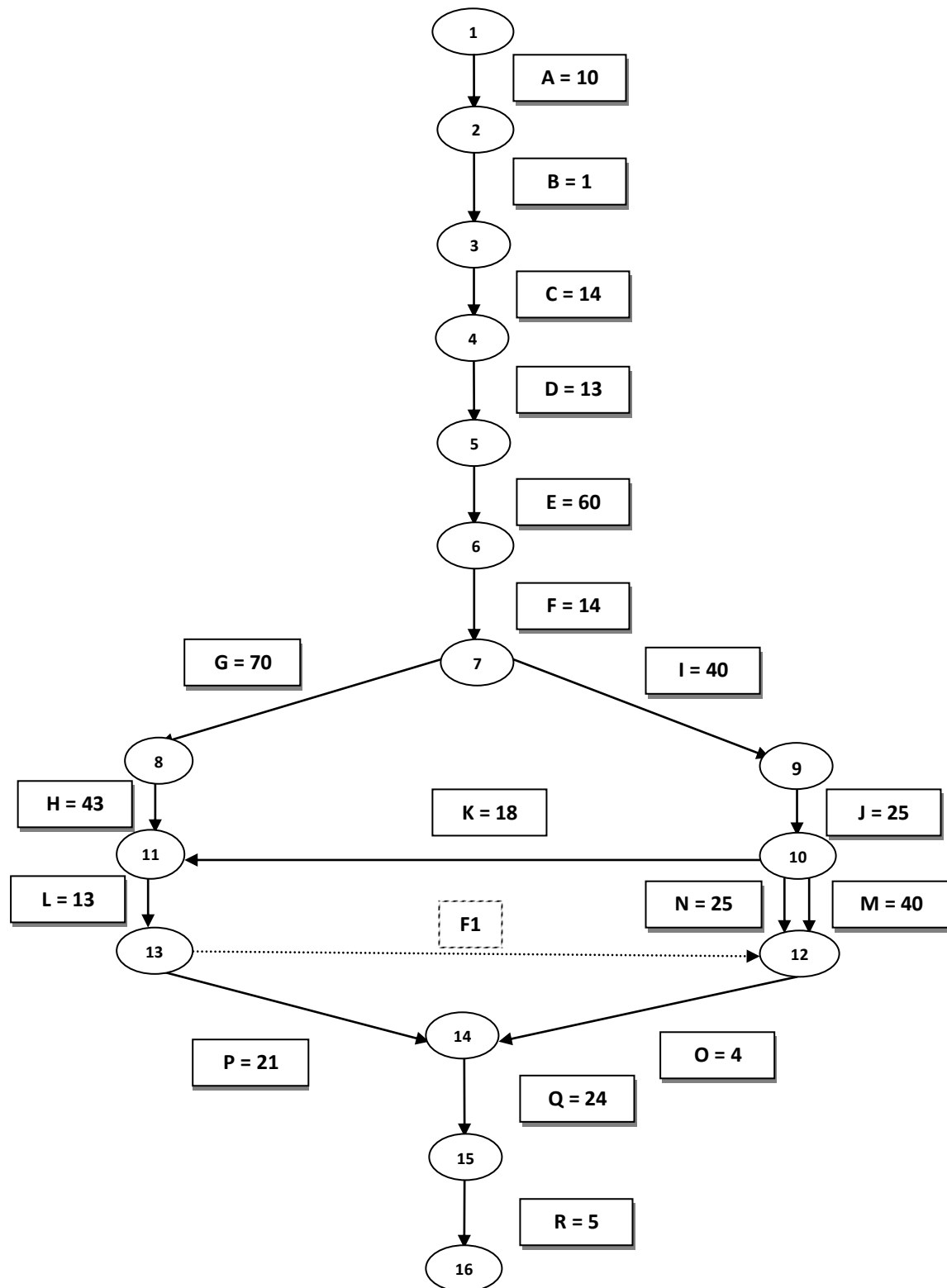


Figura 9.1. Diagrama PERT

La durada de l'execució del projecte serà **288 dies**. El camí crític d'aquest projecte serà el següent:

A-B-C-D-E-F-G-H-L-P-Q-R

Les activitats que poden fer augmentar la durada d l'execució són:

I-J-K-M-N-O

10. Resum del pressupost

C01	MOVIMENT DE TERRES	52.228,59	2,28
C02	FONAMENTACIÓ	389.681,92	17,06
C03	ESTRUCTURA	705.256,88	30,87
C04	COBERTA	444.574,13	19,46
C05	PAVIMENTACIÓ	285.168,35	12,49
C06	PALETERIA	12.908,31	0,56
C07	TANCAMENTS PRACTICABLES	11.394,98	0,50
C08	INSTAL·LACIÓ SALA DE MUNYIR	120.000,00	5,25
C09	RAM DE FERRER	61.454,74	2,69
C10	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	28.499,40	1,25
C11	INSTAL·LACIÓ HIDRÀULICA	7.414,93	0,33
C12	INSTAL·LACIÓ D'EVACUACIÓ	3.157,49	0,14
C13	INSTAL·LACIÓ APARELLS DE LAMPISTERIA I SANITARIS	4.151,21	0,18
C13	ALTRES	158.639,16	6,94
TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL		2.284.530,09	

13,00 % Despeses Generals..... 296.988,91

6,00 % Benefici industrial..... 137.071,81

SUMA DE G.G. y B.I. 434.060,72

14,00% I.V.A. 319.834,21

TOTAL PRESSUPOST CONTRACTA 3.038.425,02

TOTAL PRESSUPOST GENERAL 3.038.425,02

Puja el pressupost general l'esmentada quantitat de TRES MILIONS TRENTA-VUIT MIL QUATRE-CENTS VINT-I-CINC EUROS amb DOS CÈNTIMS

Girona, a 14 de desembre de 2012.

L'alumne: AHMED MAHMOUDI

11. Estudi econòmic

11.1. Finançament de la inversió

Per al finançament de la construcció de la granja, es demanarà un préstec bancari amb el valor de 500.000 € amb un interès del 5% i la resta de la inversió s'utilitzarà capital propi del promotor.

11.2. Avaluació econòmica

11.2.1. Costos fixes

- **Costos fixes provinents del capital fix**

A continuació en la taula 11.1 s'indiquen els costos fixes provinents del capital fix.

Taula 11.1. Costos fixes provinents del capital fix.

Immobilitzat	V ₀ (€)	Vida útil (anys)	Vn (%)	Taxa d'interès(%)	Amortitzacions	Cost oportunitat
Edificacions	2.603.273,17	30	25	5	86.775,76	65.081,84
Instal·lacions	468.692,19	25	25	5	18.747,68	11.717,31
Maquinària:						
- Tractor 75 CV	29.756,00	10	15	5	2.975,59	743,90
- Tractor 75 CV	29.756,00	10	15	5	2.975,59	743,90
- Tractor 135 CV	67.806,00	10	15	5	6.780,59	1.695,15
- Tractor 187 CV	83.769,00	10	15	5	8.376,89	2.094,23
- Remolc unifié	25.550,00	10	15	5	2.554,99	638,75
- Remolc unifié	25.550,00	10	15	5	2.554,99	638,75
- Remolc agrícola	6.000,00	10	15	5	599,99	150,00
- Remolc agrícola	6.000,00	10	15	5	599,99	750,00
- Remolc banyera	30.000,00	10	15	5	2.999,99	2.975,59
- Remolc transport	8.900,00	10	15	5	889,99	222,50
d'animals						
- Grup electrogen	5.800,00	10	15	5	579,99	145,00
- Arada	15.000,00	10	15	5	1.499,99	375,00
- Discos	10.000,00	10	15	5	999,99	250,00
- Embaladora	10.500,00	10	15	5	1.049,99	262,50
- Sembradora	60.000,00	10	15	5	5.999,99	1.500,00
- Polvoritzador	40.000,00	10	15	5	3.999,99	1.000,00
- Recol·lectora	108.000,00	10	15	5	10.799,99	2.700,00
Animals	1.000.000,00	6	0	5	166.666,67	25.000,00
Total					328.428,55	115.858,89

Els costos fixes provinents de capital fix sumen un total de **444.287,44€**.

- **Costos fixos provinents de capital circulant**

Els costos fixos provinents del capital circulant són l'invertit en factors de producció que s'utilitzen en un termini de temps inferior a un cicle.

En el cas d'una explotació de boví de llet és la mà d'obra anual amb un cost de **28.675,92 €**.

- **Costos fixos provinents del préstec bancari**

Es demanarà un préstec bancari de 500.000 € amb una taxa d'interès del 5 % i es tornarà en 15 anys. L'anualitat corresponent al préstec és de **48.171,14 €** i el promig anual dels costos fixos provinents del préstec és de **14.837,81 €**.

Els càlculs de l'anualitat i dels Costos fixos provinents del préstec bancari estan descrits en l'Annex XIX.

11.2.2. Costos variables

Es consideren els costos variables com el costos que depenen del volum de producció.

En la taula 11.2. s'indiquen els costos variables de l'explotació.

Taula 11.2. Costos variables.

Despeses	Cost (€/any)	Cost oportunitat (€)
Alimentació	1.015.777,84	4.232,41
Palla per jaç	170.810,75	711,67
Despeses sanitàries	59.863,21	249,43
Energia elèctrica	17.467,05	72,78
Altres	34.926,00	145,53
Total	1.298.835,85	5.411,82

11.2.3. Ingressos

La principal font d'ingressos de l'explotació serà la venda de la llet produïda, tot i que també existirà una quantitat important originada per la venda dels vedells els que tenen un mes de vida.

En la taula 11.3. hi figura el ingressos previstos a l'explotació

Taula 11.3. Ingressos previstos a l'explotació

Concepte	Quantitat	Preu	Ingressos (€/any)
Venda de llet	8.278.200 kg/any	0,31 €/1 kg	2.566.242,00
Venda de vedells/es	572 vedells	120 €/cap	68.640,00
Total			2.634.882,00

11.2.4. Benefici

A continuació, en la taula 11.4. s'indica el balanç econòmic i el benefici previst que s'obtindrà de l'explotació.

Taula 11.4. Balanç econòmic previst a l'explotació.

COSTOS			
<i>Costos fixos provinents del capital fix</i>			
	Cost amortització	Cost oportunitat	Cost total
Edificis nous	86.775,76	65.081,84	151.857,60
Instal·lacions noves	18.747,68	11.717,31	30.464,99
Maquinària nova	56.238,53	14.059,68	70.298,21
Animals	166.666,67	25.000,00	191.666,67
Cost total capital fix			444.287,47

Costos fixos provinents del capital circulant			
	Cost	Cost oportunitat	Cost total
Mà d'obra	28.675,92	716,90	29.392,82
Cost total del capital circulant			29.392,82
Costos fixos provinents del préstec bancari			
	Anualitat	Costos	
Préstec bancari	48.171,17	222.531,09	222.531,09
Cost total del préstec bancari			222.531,09
Costos variables			
	Cost	Cost oportunitat	Cost total
Alimentació	1.015.777,84	4.232,41	1.020.010,25
Palla per jaç	170.801,75	711,67	171.513,42
Despeses sanitàries	59.863,21	249,43	60.112,64
Energia elèctrica	17.467,05	72,78	17.539,83
Altres	34.926,00	145,53	35.071,53
Costos variables total			1.304.247,67
COSTOS TOTALS: 2.000.458,23			
INGRESSOS			
Venda de llet	2.566.242,00		
Venda de vedells	68.640,00		
INGRESSOS TOTALS: 2.634.882,00			
BENEFICI: INGRESSOS - COSTOS = 634.423,77			

11.3. Anàlisi d'inversió

Segons les dades obtingudes a l'apartat anterior es determinaran els fluxos de caixa i un cop obtinguts els fluxos s'analitzarà la rendibilitat de la inversió prevista.

A continuació en la taula 11.5. s'indica el càlcul del flux de caixa realitzat de l'explotació projectada.

Taula 11.5. Flux de caixa

Inversió	Cobraments ordinaris	Cobraments extraordinaris	Pagaments ordinaris	Pagaments extraordinaris	Flux de caixa
4.038.425,02		500.000,00			-3.538.425,02
	2.634.882,00		1.327.511,77	48.171,14	1.259.199,09
	2.634.882,00		1.327.511,77	48.171,14	1.259.199,09
	2.634.882,00		1.327.511,77	48.171,14	1.259.199,09
	2.634.882,00		1.327.511,77	48.171,14	1.259.199,09
	2.634.882,00		1.327.511,77	48.171,14	1.259.199,09
	2.634.882,00		1.327.511,77	48.171,14	1.259.199,09
	2.634.882,00		1.327.511,77	48.171,14	1.259.199,09
	2.634.882,00		1.327.511,77	48.171,14	1.259.199,09
	2.634.882,00		1.327.511,77	48.171,14	1.259.199,09
	2.634.882,00	140.596,75	1.327.511,77	610.558,14	837.408,84
	2.634.882,00		1.327.511,77	48.171,14	1.259.199,09
	2.634.882,00		1.327.511,77	48.171,14	1.259.199,09
	2.634.882,00		1.327.511,77	48.171,14	1.259.199,09
	2.634.882,00		1.327.511,77	48.171,14	1.259.199,09
	2.634.882,00		1.327.511,77	48.171,14	1.259.199,09
	2.634.882,00		1.327.511,77		1.307.370,23
	2.634.882,00		1.327.511,77		1.307.370,23
	2.634.882,00		1.327.511,77		1.307.370,23
	2.634.882,00		1.327.511,77		1.307.370,23
	2.634.882,00	140.596,75	1.327.511,77	562.387,00	885.579,98
	2.634.882,00		1.327.511,77		1.307.370,23
	2.634.882,00		1.327.511,77		1.307.370,23
	2.634.882,00		1.327.511,77		1.307.370,23
	2.634.882,00		1.327.511,77		1.307.370,23
	2.634.882,00	117.173,05	1.327.511,77		1.424.543,28

11.3.1. Valor actual net (VAN)

El valor actual net d'una inversió és una mesura del guany o de la rendibilitat absoluta neta que proporciona el projecte. Quan un projecte té un (VAN) més gran que zero, es pot dir que a partir del interès escollit es pot considerar el projecte viable des de el punt de vista financer.

El valor actual net es determina com a la diferència entre el valor actual i la inversió actualitzada.

Els resultats obtinguts del (VAN) per a diferents taxes d'interès s'expressen a la taula 11.6.

Taula 11.6. Valor actual net per a diferents tipus d'interès

Taxa d'interès (%)	VAN (€)
4	15.916.339,47
5	14.004.269,16
6	12.366.563,65
7	10.956.557,75
8	9.736.384,26
10	7.747.733,13
12	4.504.464,41

11.3.2. Relació benefici / inversió (VAN/K)

La relació benefici / inversió, mesura el quocient entre el (VAN) i la xifra d'inversió (K). Indica el guany net generada pel projecte per cada unitat monetària invertida. Quan més és gran la relació més interessa la inversió.

Els resultats obtinguts de la relació (VAN / K) per a diferents taxes d'interès s'expressen a la Taula 11.7.

Taula 11.7. la relació (VAN / K) en funció de diferents tipus d'interès

Taxa d'interès (%)	VAN / K
4	2,10
5	1,85
6	1,63
7	1,45
8	1,29
10	1,02
12	0,59

11.3.3. Termini de recuperació (Pay-Back)

El termini de recuperació o (Pay-Back). És el nombre d'anys que transcorren entre l' inici del projecte fins que la suma dels cobraments actualitzats es fa igual o superior a la suma dels pagaments. La inversió és més interessant com més reduint sigui el seu termini de recuperació.

Els resultats obtinguts del Pay-Back s'expressen a la Taula 11.8

Taula 11.8. Pay-Back en funció de diferents tipus d'interès

Taxa d'interès (%)	Pay-Back
4	4
5	4
6	4
7	4
8	4
10	5
12	5

11.3.4. Taxa interna de rendiment (TIR)

La taxa interna de rendibilitat, és l'índex que determina la rendibilitat de la inversió. La (TIR) representa el tipus d'interès que faria que el (VAN) sigui nul.

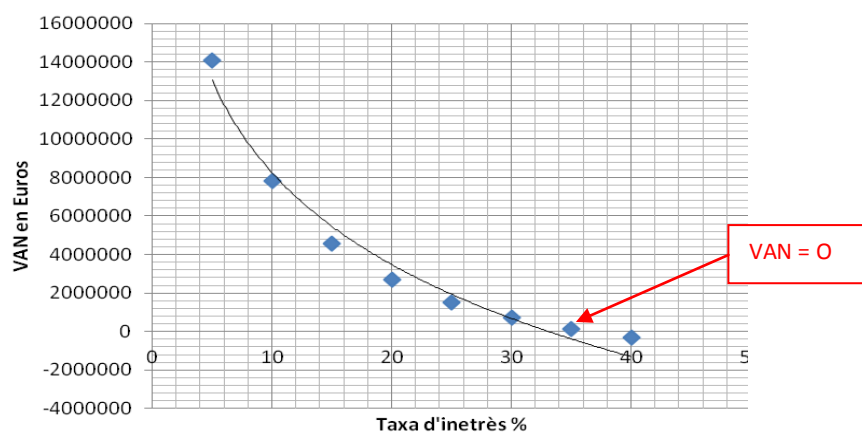
TIR = 35 %

11.3.5. Diagnosi de la inversió

A continuació en la taula 11.9. s'indica un resum dels diferents indicadors de rendibilitat descrits en l'aparta anterior. En la figura 11.9. es mostra un representació gràfica del (VAN) en funció de la taxa d'interès.

Taula 11.9. indicadors de rendibilitat

Taxa d'interès (%)	VAN (€)	VAN/K	TIR (%)
4	15.916.339,47	2,10	35
5	14.004.269,16	1,85	
6	12.366.563,65	1,63	
7	10.956.557,75	1,45	
8	9.736.384,26	1,29	
10	7.747.733,13	1,02	
12	4.504.464,41	0,59	

**Figura 11.1:** Representació gràfica de la funció (VAN)

La conclusió que s'extreuen d'aquest estudi, es que en aquest projecte sortiria rendible la instal·lació de l'explotació donat que el valor del (VAN) és superior a zero i el valor de l'índex de (TIR) és elevat.

Girona, a 14 de desembre de 2012

L'alumne: AHMED MAHMOUDI

12. Referència bibliogràfica

- **Referència bibliogràfica de llibres:**

Buxadé Carlos, (1996). *Zootecnia. Bases de la producción animal. Tomo VII* . Ediciones Mundi-Prensa

Buxadé Carlos, (1995). *Zootecnia. Alimentos y racionamiento*. Ediciones Mundi-Prensa

Buxadé Carlos, (2002). *Zootecnia. El ordeño en el ganado vacuno. Aspectos clave* . Ediciones Mundi-Prensa

C. Deblas, G.Gonzalez, A.Argamenteria, (1987). *Nutrición y alimentación del ganado*. Ediciones Mundi-Prensa

Dahir N° 1-60-063 de 30 hija 1379 (25 junio 1960). *Développement des agglomérations rurales* (La llei qui estableix les disposicions per al desenvolupament de les zones rurals al Marroc)

E.Sanz Parejo, C.Buxadé Carbó, I.Ovejero Rubio,(1987). *Bases para el diseño de alojamientos e instalaciones ganaderas*.

J.Jarrige. Javier Gonzalez Cano, (1990). *Alimentación de bovinos ovinos y caprinos*. Ediciones Mundi-Prensa

J.L.Fuentes Yagüe, (1992). *Construcciones para la agricultura y la ganadería*. 6ª edición. Ediciones Mundi-Prensa.

Ministerio de agricultura, pesca y alimentación, (1989). *Fichas técnicas sobre explotaciones ganaderas*. Cuarta edición

Ministerio de agricultura, pesca y alimentación, (2003). *Bien estar animal*. Editorial Agrícola española. S.A

Miguel Angel Garcimartín, (1992). Edificación agroindustrial. *Estructuras metálicas, estructuras reticulares planas*. Ediciones agrotécnicas

- **Referència bibliogràfica d'articles i informes:**

Abdelilah Araba, (2006). *Conduite alimentaire de la vache laitière*. Département de productions animales. Institut agronomique et veterinaire Hassan II. Rabat

Abdelilah Araba, (2006). *Diagnostic de situation d'élevage bovin laitière au Maroc*. Département de productions animales. Institut agronomique et veterinaire Hassan II. Rabat

Abdelilah Araba, (2006). *Gestion des grande salles de traite au Maroc*. Département de productions animales. Institut agronomique et veterinaire Hassan II. Rabat

Icex, (2008). *El mercado de los materiales de construcción en Marruecos*. Oficina económica y comercial de la embajada de España en Marruecos.

Icex, (2001). *Guía del inversor*. Oficina económica y comercial de la embajada de España en Marruecos.

Icex, (2001). *Guía de negocios*. Oficina económica y comercial de la embajada de España en Marruecos.

Office pour le développement industriel, (2001). *Guide de l'investisseur*.

- **Referència bibliogràfica de documents a internet:**

Ministère de l'Agriculture et de la Peche Maritime <www.agriculture.gov.ma>

[Consulta: 3 de Mars 2012]

Estación Meteorológica del Aeropuerto de Melilla

<www.tutiempo.net/Estaciones/Aeropuerto-de-Melilla>.[Consulta: 21 de Mars 2012]

A.Arab, S., Bnejelloun. *Organisation de la filière laitière Maroc*.

<www.Ressource.ciheam.org> [Consulta: 15 de Abril 2012]

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. <www.magrama.gob.es>.

[Consulta: 15 de Abril 2012]

Generalitat de Catalunya. <www.gencat.cat>. [Consulta: 10 de Juny 2012]

Agence Marocaine de Développement des Investissements. <www.invest.gov.ma/>.

[Consulta: 17 de Setembre 2012]

El Código Técnico de la Edificación (CTE). < www.codigotecnico.org>.

[Consulta: 3 Octubre 2012]

Batiment de l'immobilier et des travaux publics. < www.batimentmaroc.com >.

[Consulta: 6 de Octubre 2012]

Institut de Tecnologia de la Construcció a Catalunya. <www.itec.cat>.

[Consulta: 22 de Novembre 2012]

- **Entrevista i consulta a empreses i institucions:**

Direction Regional d'Agriculture de Nador (Marroc)

Office Régional de Mise en Valeur Agricole Mont Arouit du Nador (Marroc)

Agropecuària Girona "Agrogi", empresa dedicada a construccions agropecuàries i realitza projectes en el nord d'Àfrica. (Catalunya)

